Anales Inst. Biol Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 69(1): 23-37.1998

ESTADO ACTUAL DE LA GNATOSTOMIASIS EN MÉXICO

RAFAEL LAMOTHE-ARGUMEDO*
DAVID OSORIO-SARABIA*

RESUMEN

La gnatostomiasis humana en México es producida por larvas del tercer estadio avanzado de varias especies de nemátodos del género *Gnathostoma*. Esta helmintiasis se manifiesta en su fase cutánea por la formación de un edema, generalmente en el tórax o el abdomen o una placa eritematosa dura y dolorosa al tacto, con temperatura elevada, exhibiendo rutas de migración erráticas que ocasionan prurito y dolor. Se han registrado más de 1000 casos en los estados de Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas y Veracruz. Hasta la fecha, se conocen cuatro especies del género en México: *Gnathostoma binucleatum* y *G. turgidum* en Oaxaca y Veracruz; *G. spinigerum* (?) en Chiapas y Jalisco y *G. procyonis* en Morelos, Oaxaca y Veracruz.

Palabras clave: nemátoda, *Gnathostoma* spp., gnatostomiasis, México, sintomatología.

ABSTRACT

Gnathostomiasis in Mexico is produced by advanced third stage larvae of several species of the nematode genus *Gnathostoma*. This disease is characterized by the apparition of a migrating edema, usualy in the chest or abdomen, an eritematose plate which is very painful to contact and high temperate. There have been registered more than 1000 cases in the Mexican states of Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas and Veracruz. Until now, four species of *Gnathostoma* are known in Mexico: *G. binucleatum* and *G. turgidum* Oaxaca and Veracruz; *G. spinigerum* (?) from Chiapas and Jalisco and *G. procyonis* from Morelos, Oaxaca and Veracruz.

* Instituto de Biología, UNAM. Laboratorio de Helmintología "Dr. Eduardo Caballero y Caballero". Apartado Postal 70-153, 04510 México, D. F.

Key words: Nematoda, *Gnathostoma* spp., gnathostomosis, Mexico, sintomatology.

INTRODUCCIÓN

La gnatostomiasis en el hombre es producida por las larvas del tercer estadio avanzado de varias especies de nemátodos del género *Gnathostoma* que viven, cuando adultos, formando tumores abiertos en el esófago o el estómago de diversas especies de mamíferos, tanto silvestres como domésticos. El hombre es un hospedero no habitual, en él los gusanos no alcanzan su fase adulta y se comportán como una larva de migración mixta.

El primer registro de esta helmintiasis en humanos lo realizó Levinsen en 1889, en una mujer originaria de Thailandia, y el agente causal fue denominado *Cheiracanthus siamensis.* A partir de esa fecha, los informes sobre sintomatología y diagnóstico compatibles con esta parasitosis han provenido de 12 países de tres continentes (Asia, Europa y América), especialmente del sureste asiático, donde las condiciones y hábitos culturales de alimentación potencian una mayor factibilidad de infestación.

La infección en el hombre resulta de la ingesta de músculos de pescado de agua dulce, ranas, culebras o aves crudos o insuficientemente cocidos, que albergan larvas infectivas, reconociéndose como agentes causales a cuatro especies: *G. spinigerum* Owen, 1836; *G. hispidum* Fedtchenko, 1925; *G. doloresi* Tubangui, 1925 y *G. nipponicum* Yamaguti, 1942. En México, el consumo de “cebiche”, “callos” o “tlalos” de pescado, parece ser hasta ahora la única causa asociada a esta helmintiasis. Hasta la fecha se han descrito más de 1000 casos, principalmente en los estados de Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas y Veracruz.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 1989 hasta la fecha se recolectaron y revisaron 3720 peces, 37 tortugas, 5 cocodrilos, 129 aves, 21 culebras, 63 anfibios y 6390 copépodos en la cuenca del río Papaloapan. Dicha cuenca se extiende desde la Sierra Madre Oriental hasta el Golfo de México, entre los 17°16’ y 18° 29’ N y los 95° 28’ y 96°45’ O. Los lugares de recolecta de huéspedes y revisión de pacientes fueron: Alvarado, Tlacotalpan, Cosamaloapan y Tierra Blanca, en el estado de Veracruz , Temascal, San José Independencia, Ojitlán, San Pedro Ixcatlán, Soyaltepec, San Felipe Usila y Paso Canoa en el de Oaxaca.

Los hospederos fueron obtenidos utilizando las técnicas apropiadas para cada fin: los peces se capturaron con redes agalleras, chinchorro, redes de arrastre, anzuelos y por compra de la captura comercial a pie de playa en los lugares de recepción; los anfibios y reptiles mediante técnicas manuales y anzuelos; las aves con redes ornitológicas, y los mamíferos con la utilización de trampas. Los copépodos

se recolectaron con redes para zooplancton de 300 micrones de luz de malla.

Exceptuando a los mamíferos, a los vertebrados se les hizo un examen para diagnóstico de *Gnathostoma*, que incluyó la separación total del músculo esquelético para molerlo y revisar porciones de 10 g entre dos vidrios de 4 mm de grosor a contraluz con una lámpara de 100 watts, así como por digestión en jugo gástrico artificial (1000 ml de agua + 7 ml de HCL concentrado + 1 g de pepsina pura) cuya relación en volúmenes fue de 7 a 1. De los mamíferos silvestres y domésticos se analizaron heces mediante técnicas coproparasitoscópicas (flotación y formol-éter) para la detección de huevos. Los copépodos se transparentaron en alcohol-glicerina para observarlos con el microscopio fotónico compuesto y objetivos de 4 y 10X.

En el caso de las poblaciones humanas, se realizaron encuestas cuyo formato cumple los requisitos para estudios epidemiológicos sobre helmintiasis. Las larvas y biopsias se obtuvieron por donación de los pacientes y del personal médico.

El material nematológico se utilizó para varios propósitos: para caracterizar su morfología, fue fijado en alcohol caliente al 70% y aclarado en lactofenol; para cortes histológicos, en formol al 10 %, y para microscopía electrónica de barrido y de transmisión, en glutaraldehído al 2 por ciento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con Almeyda (1991), los casos humanos de gnatostomiasis en la cuenca del río Papaloapan los causa *G. binucleatum* Almeyda, 1991; sin embargo, las larvas del tercer estadio avanzado (L_3A), recolectadas de personas infectadas en la zona mencionada, así como en otros estados de la república, son morfométricamente incompatibles con la descrita por el autor antes citado (Cuadro 1), aspecto que hace dudar sobre la especificidad de *G. binucleatum* para infectar al hombre; además, se han descrito en la zona al menos otras dos especies: *G. procyonis* y *G. turgidum*, sin que exista evidencia experimental que compruebe la condición refractaria de la especie humana para la infección por estas especies.

Las larvas de procedencia humana se obtuvieron mediante biopsias que resultaron positivas y por la salida espontánea o inducida a través de la piel del paciente (Fig. 1). En vivo su aspecto es rojizo, debido a pigmentos presentes en el líquido pseudocelómico; la coloración es más evidente en el extremo anterior, que contrasta con el color pardo obscuro del intestino. Las dimensiones de la larva recolectada por Almeyda (1991) no están asentadas en sus publicaciones, señalándose sólo que son idénticas a las de las "tenguayacas" descritas por por Lamothe *et al.* (1989), por lo que no aparecen en el cuadro 1, y sólo se comparan características tales como el número de anillos cefálicos, número de ganchos por anillo, número de células por circunferencia perientérica, extensión de los anillos cuticulares armados y patrón nuclear perientérico. Observamos que los ejemplares de las columnas extremas son claramente diferentes en el número de ganchos cefálicos, el número de células perientéricas, en la relación entre el número de ganchos del

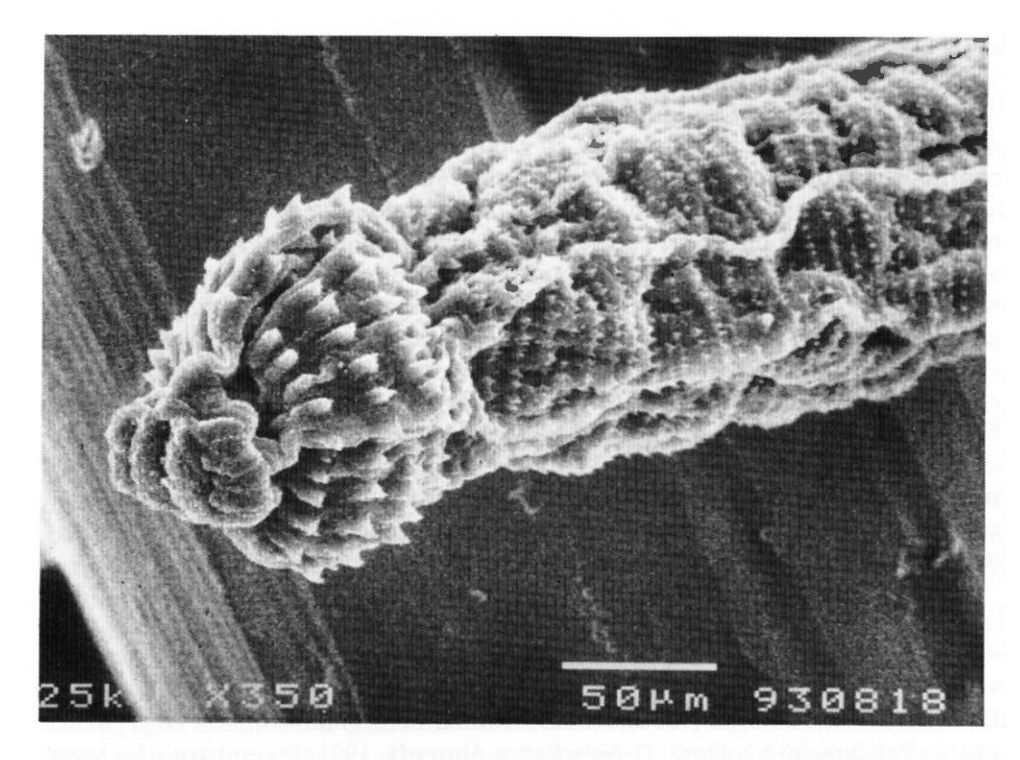


Fig. 1. Extremo anterior de una larva de *Gnathostoma* sp., obtenida del tórax de un paciente de Cerro Lagunas, en Temascal, Oaxaca.

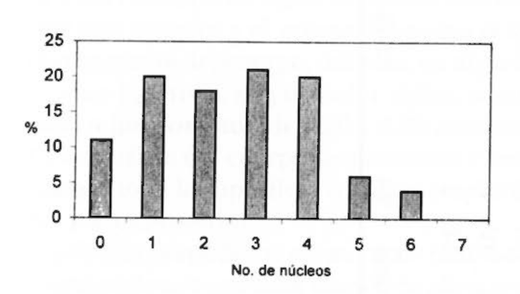
primero y cuarto anillo y por el patrón nuclear perientérico (criterios esgrimidos por Miyazaki [1954, 1960, 1966 y 1988], Akahane [1986, 1987, 1994 y 1995] y Mako [1985] para diferenciar las especies en la fase L_3A).

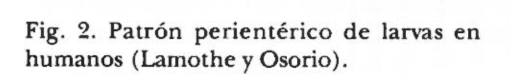
En el cuadro 2 y en las figuras 2 y 3, se resumen las características morfológicas de las larvas obtenidas en pacientes procedentes de varios estados de la república, considerando sus rasgos diagnósticos. Las larvas colectadas en Nayarit difieren de las de Oaxaca y Veracruz en el número de ganchos cefálicos, número de células perientéricas y en la distribución de los anillos armados en la superficie del cuerpo, elementos que nos indican la existencia de un complejo pluriespecífico, que solo podremos aclarar con el estudio de las fases adultas.

En los segundos hospederos intermediarios (peces), así como en los paraténicos (peces, anfibios, reptiles y aves), las L_3A se localizan enquistadas entre los paquetes musculares; la cubierta de los quistes es fina y resistente, en ocasiones se percibe la presencia de una doble pared, la interna de origen parasitario y la externa producida por el huésped, consistente en una capa de tejido conectivo fibroso. El desarrollo del quiste depende del tiempo postinfección.

Cuadro 1. Morfometría de L_3A de *Gnathostoma* sp. recolectadas de personas en la cuenca del Río Papaloapan

Referencia Carácter / Hábitat	Almeyda, 1991 Abdomen	Lamothe y Osorio, 1995 Ojo	Lamothe y Osorio, 1996 Tórax
Largo	—	3.810 mm	3.135 mm
Ancho	—	0.512 mm	0.310
Bulbo			
Cefálico LxA	—	0.154x0.296	0.132x0.236
Deiridio exterior anterior	—	0.3010.150	
Poro excretor exterior anterior	—	0.6200.430	
Anillo nervioso	—	0.5800.410	
Ano exterior posterior	—	0.3190.0.280	
Sacos cervicales	—	0.96 a 1.08	0.710 a 0.840
Esófago LxA	—	1.48 x 0.24	1.15 x 0.20
Núm. anillos en bulbo cefálico	4	4	4
Núm. ganchos anillo 1	40	44	36
Núm. ganchos anillo 2	40	48	38
Núm. ganchos anillo 3	44	46	40
Núm. ganchos anillo 4	46	46	40
Dif. I-IV	6	2	4
Núm. cel. perientéricas	17-25	—	11-14
Núm.. núcleos	0-7	—	0-6
% del cuerpo c/espinas	75	73	81




Fig. 2. Patrón perientérico de larvas en humanos (Lamothe y Osorio).

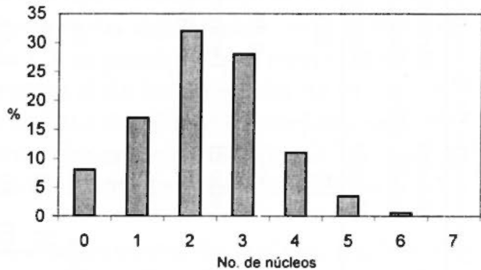


Fig. 3. Patrón perientérico de larvas en humanos (Almeyda, 1991).

Cuadro 2. Morfometría de larvas de *Gnathostoma* sp. obtenidas de pacientes en varios estados del país

Carácter		Messina Robles, 1994. Nayarit	Messina-Robles, 1994. Nayarit	Messina-Robles, 1994. Nayarit	Almeyda, 1991. Oaxaca	Díaz-Camacho, 1995 Sinaloa	Lamothe y Osorio, 1995. Veracruz	Lamothe y Osorio, 1995. Oaxaca	Peláez y P. Reyes, 1970 Ganajuato
Longitud		1.7	3.0	3.11	–	3.75	3.38	3.135	3.2
Anchura máxima		0.37	0.39	0.46	–	0.42	0.512	0.31	0.20
Cobertura de espina		Todo el cuerpo	Todo el cuerpo	Todo el cuerpo	Parcial 2/3	Parcial 2/3	Parcial 2/3	Parcial	Todo el cuerpo
Anillos de gancho		4	4	4	4	4	4	4	4
Número de ganchos en anillos cefálicos.	I	38	38	38	40	38	44	36	42
	II	40	38	38	40	48	48	38	43
	III	40	40	42	44	50	48	40	45
	IV	40	42	42	46	40	46	40	47
Diferencia	I-IV	2	4	4	4	2	2	4	5
Células perientéricas		9-4	12-16	13-16	17-25	12-15	9-15	11-14	

Ciclo de vida

El primer registro de gusanos pertenecientes al género *Gnathostoma* sp., en "tlacuaches" fue realizado en Chiapas (Caballero, 1958). En Oaxaca y Veracruz se han señalado como huéspedes definitivos de las especies del género *Gnathostoma* a: *Canis familiaris, Felis catus, F. pardalis, Sus scrofa, Procyon lotor, Didelphis virginiana* y *Philander opossum* (Ortiz *et al.*, 1990), algunos de estos hallazgos se determinaron por métodos indirectos (Acevedo, 1988). La localización de los gusanos adultos, cuando ha sido señalada, es la pared gástrica, aspecto que coincide con lo referido para otras especies en diferentes áreas de distribución (Ash, 1992; Flores-Barroeta, 1961). Los huevos, una vez desarrollados, son expulsados con las heces del huésped. Todos los huevos descritos hasta ahora para la zona sólo presentan un tapón polar y son de forma ovalada, con una longitud de 68.8 a 69.2 micrones por 38.7 a 39.6 micrones (Acevedo, 1988) y 64 por 38 micrones (Almeyda, 1991). La larva I (L_1), que se encuentra contenida en la cáscara ovular, sufre una muda, formándose la larva II (L_2) que se libera de las cubiertas y, saliendo por el tapón polar, nada libremente sin desprenderse de la primera muda y sirve así de alimento a copépodos ciclopódidos que fungen como los primeros hosperedos intermediarios. Los crustáceos de este grupo más abundantes en Temascal y Cerro de Oro son: *Tropocyclops prasinus mexicanus, Acanthocyclops robustus* y *Acanthocyclops* sp., de las cuales sólo *A. robustus* se ha encontrado infectado de manera natural en Temascal.

En el copépodo la L_2 atraviesa la pared intestinal para alojarse en el hemocele, donde el estilete de ésta queda en la muda de la cual emerge la larva tres temprana (L_3T) observándose en su extremo anterior un bulbo cefálico armado con cuatro anillos de ganchos. El grosor del bulbo es ligeramente mayor que el del cuerpo, alcanzando una longitud promedio de 0.5 mm.

Los copépodos forman parte de la dieta de diversas especies de peces (28 descritas para la zona), de las cuales hemos encontrado 14 parasitadas por *Gnathostoma* sp. (Cuadro 3). Las L_3A se localizan en los músculos esqueléticos de las zonas hipo y epiaxiales, la mayoría encapsuladas con cubiertas hialinas delgadas y resistentes, algunas de ellas rodeadas de tejido conectivo fibroso. Las L_3A se diferencian de las L_3T en que son más grandes y el grosor del bulbo cefálico en las segundas es conspicuamente mayor que el del cuerpo; además, en algunas L_3A es perceptible el esbozo gonádico.

Las L_3A vivas, son de color rojizo, semejante al de las obtenidas de humanos y tienen una longitud de 2.36 a 4.89 mm por 0.420 a 0.706 mm de anchura máxima. La superficie del cuerpo se encuentra cubierta con anillos armados que en algunas cubren toda la superficie corporal y en otras se distribuyen hasta la porción media del tercio posterior.

En los hospederos paraténicos (anfibios, reptiles y aves) las larvas se localizaron en musculatura estriada, dentro de un quiste con una o dos cubiertas, cuyo diámetro oscila entre 0.92 y 1.62 mm, apreciándose en algunos cortes histológicos diversas reacciones celulares, entre las que sobresalen la proliferación de tejido conectivo y la infiltración por eosinófilos (Fig. 4)

Cuadro 3. Hospederos intermediarios y paraténicos vertebrados de *Gnathostoma* spp. en la zona del alto y bajo Papaloapan

Grupo	Familia	Especies positivas
Osteichthyes	Cichlidae	7
	Eleotridae	2
	Ictaluridae	2
	Pimelodidae	1
	Catostomidae	1
	Centropomidae	1
Amphibia	Ranidae	3
	Hylidae	1
Reptilia	Kinosternidae	1
	Emydidae	2
	Crocodylidae	1
	Boida	1
	Natricidae	2
Aves	Ardeidae	7
	Phalacrocoracidae	1
	Pelecanidae	1
	Falconidae	1
	Pandionidae	1

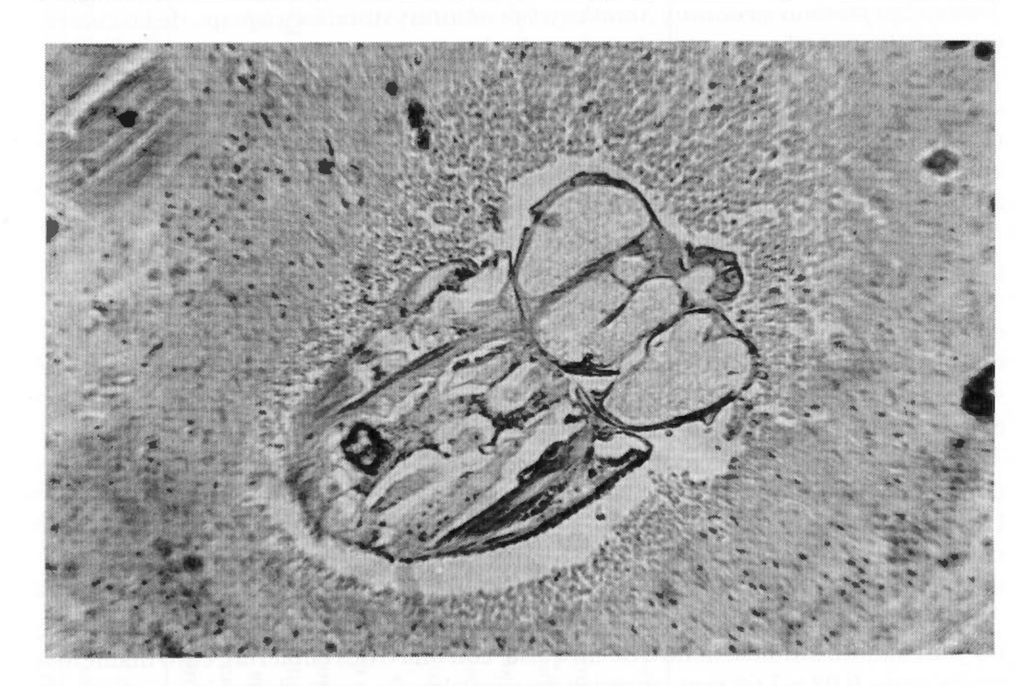


Fig. 4. Corte histológico del músculo esquelético de un "pelícano blanco", *Pelecanus erhitrorhynchus*, donde se observa el extremo anterior de una larva de *Gnathostoma* sp., con una reacción inflamatoria importante.

Las características morfológicas de las L_3A obtenidas de hospederos secundarios y paraténicos se resumen en el cuadro 4 y en las figuras 5 a 10, donde se aprecian diferencias entre algunas de ellas, sobre todo en el número de ganchos cefálicos por anillo, patrón nuclear perientérico y extensión de la superficie cuticular armada, coincidiendo con lo registrado en las larvas obtenidas de humanos. En dicho cuadro se observa que el incremento en el número de ganchos por anillo, del primero al cuarto, es una característica general, excepto en el material recolectado de reptiles (dos culebras y una boa) en el estado de Veracruz, elemento que consideramos de importancia para incluirlo en una especie diferente de *G. binucleatum.*

Las larvas tres tempranas (L_3T) determinan la vía de infección primaria favoreciendo la presencia de la helmintiasis en hospederos no carnívoros; la secundaria, al parecer, permite la presencia de los gusanos en los carnívoros. En este sentido, los vertebrados domésticos (cerdos, perros y gatos) son hospederos definitivos con capacidad no sólo de mantener el ciclo, sino de promover la dispersión de manera amplia, sumándose a la dinámica natural de la helmintiasis.

Cuadro 4. Características morfológicas de las larvas tres avanzadas (L_3A) de *Gnathostoma* sp. en hospederos intermediarios y paraténicos registrados en México

Especie	Ganchos en anillos del bulbo cefálico				Hospedero	Autor, año	Localidad
	I	II	III	IV			
Gnathostoma sp.	40.1	42.8	46	49.4	Peces	Lamothe *et al.*, 1989	Oaxaca
Gnathostoma sp.	39	42	45	48	Aves	Díaz-Camacho, 1996	Sinaloa
G. procyonis	40.2	44.2	49.2	53.4	Mamíferos	Juárez *et al.*, 1996	Veracruz
Gnathostoma sp.	37.6	41	44	47	Reptiles	Moreno *et al.*, 1996	Veracruz
G. binucleatum	38.7	42.4	44.7	48.2	Peces	Almeyda, 1991	Oaxaca
Gnathostoma sp.	38	40	40	44	Reptíles	Lamothe y Osorio, 1996*	Oaxaca
Gnathostoma sp.	39	38	40	44	Anfibios	Lamothe y Osorio, 1996*	Oaxaca
Gnathostoma sp.	40	40	44	42	Reptíles	Lamothe y Osorio, 1996*	Veracruz
Gnathostoma sp.	38.3	41.3	44.7	47.4	Peces y Aves	Akahane *et al.*, 1994	Oaxaca

*Datos no publicados

Distribución geográfica

Los registros de casos humanos de gnatostomiasis indican que su distribución incluye seis estados de la república (Fig. 11) donde académicos e instituciones han tratado de diagnosticar y atender a las personas con sintomatología compatible con la helmintiasis. En los últimos tres años hemos observado que en algunas zonas el

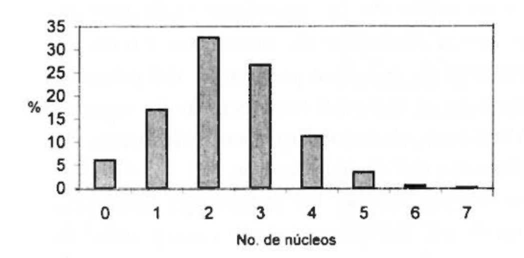


Fig. 5. Patrón perientérico de larvas en peces de Oaxaca (Almeyda, 1991).

Fig. 6. Patrón perientérico de larvas en anfibios de Oaxaca (Lamothe y Osorio).

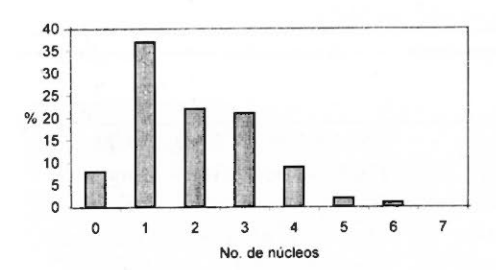


Fig. 7. Patrón perientérico de larvas en reptiles de Oaxaca (Lamothe y Osorio).

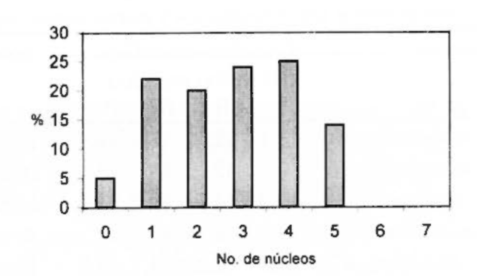


Fig. 8. Patrón perientérico de larvas en reptiles de Veracruz (Lamothe y Osorio).

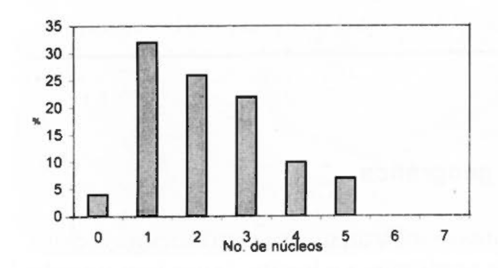


Fig. 9. Patrón perientérico de larvas en aves de Sinaloa (Díaz Camacho, 1995).

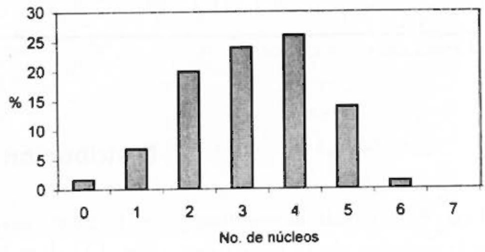


Fig. 10. Patrón perientérico de larvas en aves y peces de Oaxaca (Akahane *et al.*, 1994).

número de casos tiende a dispararse, como sucede en Nayarit, y en otros permanece constante o tiende a disminuir como ocurre en Oaxaca y Veracruz. Los datos actuales se resumen en el cuadro 5.

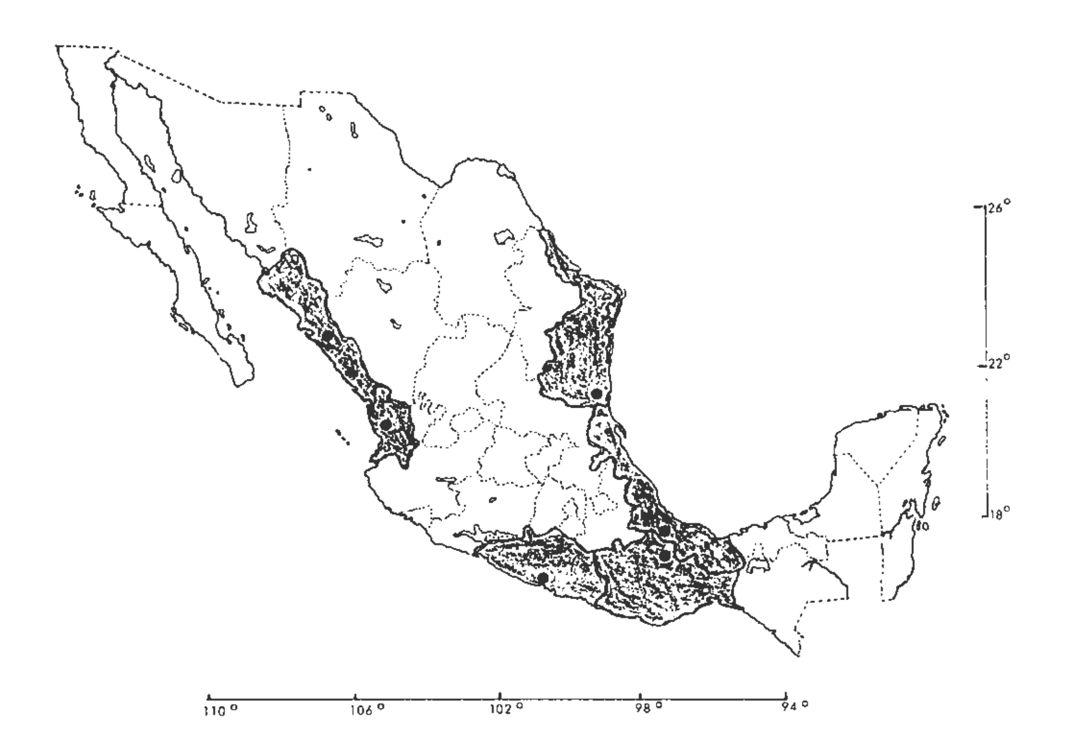


Fig. 11. Mapa de la República Mexicana, donde se señalan los seis estados en los cuales se han registrado casos humanos de gnatostomiasis.

Cuadro 5 . Registros de gnatostomiasis humana en México hasta 1997

Población	Estado	No de casos	Autor	Años
Temascal Cerro de Oro y Tuxtepec	Oaxaca	350	Martínez-Cruz	1979-1997
Tierra Blanca	Veracruz	200	Martínez-Cruz	1977-1997
Culiacán	Sinaloa	230	Díaz-Camacho	1990-1997
Tepic	Nayarit	544	Messina-Robles	1988-1997
Tampico	Tamaulipas	150	Kuri F.	1990-1997
Acapulco	Guerrero	70	Rojas-Molina Pérez-Polito	1991-1997

Cuadro clínico

En 113 pacientes con cuadros signológicos compatibles con la gnatostomiasis, en Oaxaca , Veracruz y el Distrito Federal, se observó que los primeros síntomas son dolor referido en el epigastrio y náuseas, que se presentan entre los 7 y los 21 días posteriores a la ingestión de la larva; Después de varias semanas e incluso meses (2 a 6) se hacen evidentes los signos más significativos de la fase cutánea, como son la placa eritematosa (76%), edema, piel cáscara de naranja (79%), cordones sinuosos eritematosos (36%), algunos con proceso inflamatorio en el extremo del cordón (49%), estas zonas causan prurito y dolor a la palpación (81%). La gnatostomiasis ocular se manifiesta por dolor intenso del globo ocular, disminución hasta de 40% en la capacidad visual debido a la opacidad del humor vítreo. En México no ha sido registrado hasta ahora ningún caso de gnatostomiasis cerebral humana.

Tratamiento

El análisis de 130 historias clínicas, realizadas por nosotros, en los estados de Sinaloa, Nayarit, Oaxaca y Veracruz, indica que el tratamiento utilizado por los médicos para la fase cutánea de la gnatostomiasis incluye la prescripción de tres medicamentos, cuyas posologías son las siguientes: a) Albendazol (Zentel) 400 mg cada 12 horas por 28 días (52%); b) Mebendazol (Vermox) 200 mg cada tres horas por tres días (40%), y c) Tiabendazol (Minitezol) 25 mg x kg de peso cada 12 horas por tres días (2%; no se produce en México).

Los tratamientos en general son efectivos, logrando en 67% de los casos la desaparición de los signos y en 29% la migración de la larva a las zonas más superficiales de la piel, condición que al menos en 16 personas propició que el gusano saliera de manera espontánea o por opresión de la zona que rodeaba. Sólo 5 % de los casos exhibieron recidivas entre el segundo y sexto mes después de la toma del medicamento, sin que aparentemente hubieran sido reinfectados con alguna larva.

Epidemiología

Los primeros casos de gnatostomiasis en México y América fueron descritos por Peláez y Pérez-Reyes (1970), en dos pacientes que nunca habían salido del país. Probablemente, el estado de Guanajuato y el Distrito Federal fueron las zonas donde adquirieron la infección. El primer caso ocular fue registrado 12 años más tarde por Hernández-Ortiz *et al.* (1988).

Arandia y Zamudio (1988) dieron a conocer la existencia de 70 casos de esta enfermedad en Temascal, Oaxaca y Tierra Blanca, Veracruz, estudiados desde 1977 por el Dr. J. Martínez-Cruz.

Martínez-Cruz *et al.* (1989) habían registrado más de 200 casos en la cuenca del

río Papaloapan comprendiendo las poblaciones de Temascal, Tuxtepec, Tierra Blanca, Tlacotalpan y Veracruz.

En ese año, Lamothe *et al.* (1989) registran por primera vez la presencia de larvas de *Gnathostoma* en cuatro especies de peces de agua dulce de la presa Miguel Alemán, en Temascal, Oaxaca y consideran que los casos de gnatostomiasis humana probablemente son debidos a la ingestión de la forma infectiva en la carne de peces crudos preparados en forma de cebiche.

Ruiz Maldonado (1991), dermatólogo del Hospital General de México, informó a la comunidad médica de dos pacientes con gnatostomiasis, con dos y cuatro meses de evolución, a los que trató con Butazolidina, con excelentes resultados. Desafortunadamente, sin señalar la procedencia de los enfermos, ni el antecedente de la ingestión de peces de agua dulce crudos o mal cocidos.

Lamothe (1992) escribió una nota de divulgación con el fin de dar a conocer a la comunidad científica del país y en especial a la comunidad médica, la importancia de la infección relativamente nueva en México, la forma como se adquiere y cómo se puede evitar.

En 1993, en el Congreso Nacional de Dermatología, Francisco Kuri, de Tampico, Tamaulipas, dio a conocer 50 casos de gnatostomiasis cutánea. En este mismo año, Leticia Vázquez-Maya, del Departamento de Oftalmología del Hospital General en la ciudad de México, extrajo una larva viva de *Gnathostoma* del ojo de una paciente que vivía en Uxpanapa, Veracruz, pero que había comido cebiche de pescado en Tierra Blanca, Veracruz.

En 1994 M. Rojas-Molina (com. pers.) informó de una paciente de 29 años del puerto de Acapulco. Pedraza *et al.* (1995) comunicaron la existencia de 14 casos de gnatostomiasis en el estado de Guerrero; y Pérez-Polito *et al.* (1995) describieron histopatológicamente cuatro casos, también en Acapulco.

En 1995, M. Messina de Tepic, Nayarit, comunicó que más de 350 casos de esta enfermedad se han presentado en esa ciudad desde 1988 en un solo hospital, sin que a la fecha se conozca cuales son los hospederos intermediarios y la vía de infección. En el estado de Guerrero en 1997, N. Rojas informó de la existencia de 70 casos y A. Pedraza-Sánchez confirmó ocho casos positivos (com. pers.).

En Sinaloa, específicamente en Culiacán, S. P. Díaz Camacho y su grupo (Universidad de Sinaloa), han registrado desde 1990 hasta la fecha más de 300 casos de gnatostomiasis humana, desarrollando una línea de trabajo enfocada al estudio inmunológico de esta helmintiasis.

LITERATURA CITADA

ACEVEDO-HERNÁNDEZ A., QUINTERO M. M. T. & L. PÉREZ-XICOTENCATL. 1988. Hallazgo de huevos de *Gnathostoma* sp (Owen, 1836) en heces de perro y cerdo de Temascal, Oaxaca, México. *Rev. Mex. Parasitol. 1* (1): 35.

AKAHANE, H., T. SANO & T. MAKO. 1986. Morphological differences of the advanced third-stage larvae of *G. spinigerum*, *G. hispidum* and *G. doloresi*. *Jpn. J. Parasitol. 35*: 465-467.

AKAHANE, H., R. LAMOTHE A., J.M. MARTÍNEZ-CRUZ, D. OSORIO.S. & L. GARCÍA-P. 1994. A morphological observation of the advanced third-stage larvae of Mexican *Gnathostoma*. *Jpn. J. Parasitol. 43* (1): 18-22.

AKAHANE, H., M. SANO, R. UCHIKAWA, M. KOGA, S. D. MAHAPATRA, B. DASGUPTA & S. PODDAR. 1994. Prevalence of larval *Gnathostoma* in Snake-Head fish from northeast India with reference to their morphological findings. *Jap. J. Parasitol. 43* (2): 105-109.

AKAHANE, H., P. SETASUBAN, S. NUANTANONG, S. HORIUCHI, M. KOGA & S. KOJIMA. 1995. A new type of advanced third stage larvae of the genus *Gnathostoma* in freshwater eels, *Fluta alba*, from Nakhon Nayok, Central Thailand. Southeast *Asian. J. Trop. Med. Public. Health. 26*(4): 743-747.

ALMEYDA-ARTIGAS, R J. 1991. Hallazgo de *Gnathostoma binucletum* n.sp. (Nematoda: Spirurida) en felinos silvestres y el papel de peces dulceacuícolas y oligoahalinos como vectores de la gnatostomiasis humana en la cuenca baja del Río Papaloapan, Oaxaca-Veracruz, México. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 18*:137-155.

ALMEYDA-ARTIGAS, R J., V.A. ACOSTA-H., ALONSO-D., M. CASTAÑEDA S. & V.R ZÁRATE R. L. 1994. First record of *Gnathostoma procyonis* Chandler, 1942 in México and a note of larval *G. binucleatum* Almeyda, 1991 (Nematoda:Spirurida). *Res. Rev. Parasitol. 54* (2): 93-98.

ARANDIA, P.A. & R. BRAVO Z, 1988. Gnathostomiasis humana en la cuenca del Papaloapan. *La Ciencia y el Hombre 1* (1): 99-119 (Univ. Veracruzana).

ASH, I.R. 1992. Development of *Gnathostoma procyonis* Chandler,1942 in the first and second intermediate host *J. Parasitol. 48* (2): 298-305.

CABALLERO y C., E. 1958. Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Nematoda. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. México 9*: 61-76.

DAENGSVANG, S. 1980. A monograph on the genus *Gnathostoma* and gnathostomiasis in Thailand. SEAMIC. Southeast Asian Medical Information Center, Tokyo. 85 p.

DAENGSVANG, S. 1982. Gnathostomiasis. *In*: J. H. Steele (ed.) *Handbook Series in Zoonoses. Section C: Parasitic zoonoses.* CRC Press. Boca Ratón, Florida, vol. II, pp. 147-180.

FLORES -BARROETA, L., E. HIDALGO & F. GARCÍA. 1961. Nemátodos de aves y mamíferos III. Datos adicionales de *Gnathostoma* en huéspedes norteamericanos. *An. Esc. Cienc. Biol. Mèxico 9*: 107-111.

HERNÁNDEZ-ORTIZ, G., J. NESME K., J. FLORES C. & P. E. HERNÁNDEZ C. 1982. Gnathostomiasis humana. *An.Soc.Mex.Oftaf. 56*(1): 65-73.

LAMOTHE-A.,R. R. MEDINA V., S. LÓPEZ -J. & L. GARCÍA-P. 1989. Hallazgo de la forma infectiva de *Gnathostoma* sp. en peces de Temascal Oaxaca, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Zool. 60* (3): 311-320.

LAMOTHE-A.,R. 1992. Gnatostomiasis. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México Ser. Zool. 63* (1): 155-159.

MAKO, T. & H. AKAHANE. 1985. On the larval *Gnathostoma doloresi* in a snake *Dinodon semicarinatus* from Anami-Oshima Is. Japan. *Jpn. J. Parasitol. 34*: 493-498.

MARTÍNEZ -CRUZ, J.M., R. BRAVO Z, A. ARANDIA P. & R. MARTÍNEZ M. 1989. La gnatostomiasis en México. *Salud Pública de México 31* (4): 541-549.

MIYAZAKI, I. 1954. Studies on *Gnathostoma* ocurring in Japan (Nematoda: Gnathostomatidae). II. Life history of *Gnathostoma* and morphological comparation of its larval forms. *Kyushu Mem. Med. Sci. 5*: 123-139.

MIYAZAKI, Y. 1960. On the genus *Gnathostoma* and human gnathostomiasis with special reference to Japan. *Exper. Parasitol. 9* (3): 338-370.

MIYAZAKI, Y. 1966. *Gnathostoma* and gnathostomiasis in Japan *In*: K. Morishita, Y. Komiya y H Matsubayashi (eds.) *Progress of medical parasitology in Japan.* Meguro Parasitological Museum, Tokyo, vol. 3, pp. 1- 644.

MIYAZAKI, Y. & T., YUKIHARU. 1988. *Parasitic zoonoses.* Kyushu University Press, Fukuoka, Japan, pp. 640-683.

MIYAZAKI, Y. 1991. *An ilustrated book of helminthic zoonoses.* International Medical Foundation of Japan, Tokio. 368-409.

ORTIZ-VILLASEÑOR, A. L. SÁNCHEZ y S. SANTILLÁN. 1990. Helmintofauna del "tlacuache" *Didelphis virginiana* en los municipios de Cuernavaca y Tepoztlán, Morelos. *Memorias III Congreso Latino Americano de Medicina Tropical* y *IX Congreso Nacional de Parasitología,* mayo 1990, México, D.F.

OLLAGUE, W. 1984. Human gnathostomiasis in Ecuador (nodular migratory eosinophilic paniculitis). First findings on the parasite in South America. *Inter. J. Dermatol. 23*:647-651.

PEDRAZA S., A., M. N. ROJAS & A. ESCOBAR GUTIÉRREZ. 1995. Reconocimiento de antígenos de *Gnathostoma* en pacientes mexicanos. *Memoria Congreso Internacional Dermatología Tropical,* febrero 1995, Acapulco, Guerrero.

PELÁEZ, F. D. & R . PÉREZ REYES. 1970. Gnatostomiasis humana en América. *Rev. Latin. Amer. Microbiol. 12* : 83-91.

PÉREZ-POLITO, A., L. FARÍAS M., G. CHÁVEZ L. & R . ESTRADA C. 1995. Gnatostomiasis humana. Informe de cuatro casos con confirmación histológica. *Dermatología Rev. Mex. 39*(2): 77-80.

RUIZ-MALDONADO, R . 1991. Successful treatment of nodular migratory eosinophilic panniculitis (human gnathostomiasis) with Phenilbutazone. *Internac. J. Dermatol. 30* (7): 52